AUS DER ZAHNKLINIK DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

DAS DIASTEMA

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DER DOKTORWÜRDE DER ZAHNHEILKUNDE

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT
WÜRZBURG

VORGELEGT VON

GIOVANNI BERGHOFER
AUS St. ANTONIO (SCHWEIZ)

WÜRZBURG 1935
C. J. BECKER UNIVERSITÄTS-DRUCKEREI

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg und mit Genehmigung der Fakultät gedruckt.

Referent: **Prof. Dr. Münch.**

DAS DIASTEMA

Unter Diastema wird ganz allgemein eine Lückenbildung in der sonst geschlossenen Zahnreihe verstanden, die in besonderem Maße den Oberkiefer bevorzugt und im Unterkiefer nur selten anzutreffen ist. Die Entstehung dieses Spaltes wird auf eine Reihe von Ursachen zurückgeführt, ohne daß es bisher gelungen wäre, für jeden zur Beobachtung kommenden Einzelfall eine ausreichende Erklärung zu finden (Scherbel).

Eine Ausnahme hiervon bilden lediglich die im Tierreich in der Klasse der Säugetiere bei den Familien regelmäßig auftretenden Interstitien zwischen Caninus und Molaren, bei denen unter Anpassung an seine besondere Funktion der mächtige und prominente Eckzahn die Trennung zwischen den einzelnen Kaugruppen so zu gestalten und die Artikulation derart zu beeinflussen vermag, daß in beiden Kiefern der Kontakt zwischen Front- und Backenzähnen verlorengeht. Die Ausbildung des Caninus als Nage-, Stoß- und Reißzahn und die Ausschaltung der für das Kaugeschäft entbehrlichen, oft nicht angelegten, oder in Form und Struktur funktionell gleich ungeeigneten, rasch der Zerstörung anheimfallenden Prämolaren weisen deutlich auf die Zweckmäßigkeit in der Anordnung der Zähne hin, so daß eine Unterbrechung der Zahnreihe an bestimmter Stelle als im Sinn ihrer Beanspruchung gelegen, demnach eine durchaus normale Erscheinung ist (Selenka, de Terra).

Daß Gründe gleicher Art für die im Gebiß der Primaten und Menschen außerordentlich häufige Lückenbildung im Bereich der Schneidezähne des Oberkiefers

nicht geltend gemacht werden können, geht aus der zahlreichen einschlägigen Literatur hervor. Der Hinweis auf die als Folge einer Einwirkung pathologischer Prozesse im Frontzahnbezirk eintretende Stellungsänderung der Zähne oder eine durch Störungen während der Zahnentwicklung nachträglich sich einstellende Anomalie der Zahnzahl macht das Auftreten eines größeren Zwischenraums zwischen den Zähnen in diesem Gebiet verständlich.

Die durch das Wachstum von Cysten oder Tumoren (Sicher, Scherbel) ausgelöste zwangsweise Verdrängung der Zähne, ihre Änderung im Verlauf einer Paradentose und ihre gewaltsame Verschiebung in einem durch starken Knochenwuchs als bevorzugtes Symptom einer Akromegalie hochgradig vergrößerten Unterkiefer bieten einer sicheren Diagnostik, die sich auf Anamnese und klinischen Befund unter Zuhilfenahme des Röntgenbildes stützen kann, kaum größere Schwierigkeiten.

Ebensowenig bleibt die Wirkung veränderter Druckverhältnisse, die nach Verlust der Prämolaren und Molaren des Oberkiefers bei der Kautätigkeit durch ihre Kumulierung im Gebiet der Schneidezähne in einer Fächerstellung der oberen Incisivi ihren Ausdruck finden, bei einer einfachen Inspektion der Mundhöhle unbemerkt.

In gleicher Weise wird auch eine Orientierung über den Zahnbestand des Zwischenkiefers — im Zweifelsfall mit Unterstützung durch die Anamnese — jederzeit Aufschluß darüber geben können, ob durch den Ausfall eines, meist des kleinen Schneidezahnes, eine etwaige Lückenbildung auf einem Unterbleiben seiner Anlage überhaupt oder seiner frühzeitigen Extraction beruht, während ein Raumüberschuß infolge einer Retention —

vielfach des Eckzahnes — durch eine Röntgenaufnahme hinreichende Aufklärung findet.

Kommt es im Verlauf der Zahnentwicklung zur Bildung überzähliger Zähne und rücken die Dentes supernumeriare meist nur in der Einzahl oder wie die Statistik zeigt, als Zapfenzahn in den Zahnbogen, mit Vorliebe in die Medianlinie ein, so wird als Folge ein Zusammenrücken der mittleren Incisivi verhindert (Busch, de Terra, Scheff).

Wesentlich anders werden die gar nicht so seltenen Fälle zu beurteilen sein, bei denen unter Wegfall dieser leicht feststellbaren Hemmnisse ein Auseinanderrücken der Schneidezähne lediglich auf Grund pränataler Anlage unter besonderer Bevorzugung der Medianebene einzutreten pflegen.

Diese von Virchow und Sicher unter der Bezeichnung Trema zum Unterschied von dem an den anderen Frontzähnen auftretenden Diastema — eine Unterscheidung, die in dieser Form nicht heimisch geworden ist — in der Literatur beschriebene Lückenbildung hat keine einheitliche Beurteilung in der Art ihrer Entstehung gefunden und zur Aufstellung verschiedener Theorien geführt. Die anfängliche Annahme Angle's (1899), daß die anormale Entwicklung oder Befestigung des Lippenbändchens, das durch eine aktive oder passive Tätigkeit die Zähne nicht nur auseinanderhält, sondern die Lücke noch vergrößert, auf eine anormale Sutur zurückzuführen sei, wurde später auf Grund der Forschungen Ketchams — der den Nachweis erbringen konnte, daß die Knochenstruktur ohne Einfluß auf die normale oder anormale Befestigung des Frenulum ist, aufgegeben. Sicher ging in seiner Forschung von dem Ergebnis der entwicklungsgeschichtlichen Studien Bolks aus, der in den embryonalen Frühstadien eine

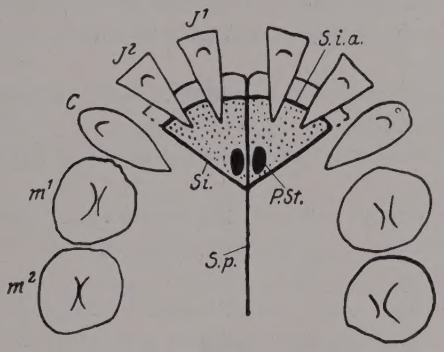
Unterbrechung der Zahnleiste in der Medianlinie durch die Fortsetzung des Frenulum tectolabiale — das Septum tectolabiale — allerdings nur auf kurze Distanz feststellen konnte. Unter Hinweis auf den besonderen Fall wurde gefolgert, daß eine verstärkte Anlage des Frenulum oder sein verstärktes Wachstum naturgemäß auch eine Verbreiterung des Septum, demnach die Entwicklung des Trema bedinge, und daß weiterhin mit der größeren Entfernung der Zahnleiste, mit der eine ebensolche der Zahnwälle verbunden sei, die Erhaltung eines intakten Frenulum — das normalerweise durch die Vorwulstung des Alveolarwalls unterteilt werde und seine ursprüngliche Anheftung von der Papilla palatina auf die Vorderfläche des Alveolarfortsatzes verlegt — als Verbindung zwischen Gaumenpapille und Lippe gewahrt sei.

Dieselben Anschauungen finden sich in einer Arbeit Ramorinos, der die Entstehung des als derber Bindegewebsschlauch auftretenden Lippenbändchens auf eine mangelhafte Verkalkung der knöchernen Mittellinie zurückführt, so daß die vitale Energie der durchbrechenden Zähne nicht ausreicht, den Bindegewebszug zu verdrängen, und somit die klaffende, nach unten weite Lücke zwischen den Zentralschneidezähnen erzeugt. Die mangelhafte Verkalkung des Zwischenkiefers gehe ihrerseits auf eine mangelhafte intra- oder extrauterine Ernährung zurück, wobei hereditäre Einflüsse wie Syphilis oder Tuberkulose usw. von Bedeutung seien.

Kantorowicz und Korkhaus glauben als ursächliches Moment für die Ausbildung eines Diastema eine Verdichtung der Knochenstruktur in Gestalt einer besonders kräftig entwickelten Sutura interincisiva, in

die meist noch das tief einsetzende Lippenbändchen einlaufe, annehmen zu müssen.

Ichenroth sieht in einer Keilwirkung des Unterkiefers mit nachfolgender Fächerbildung der oberen Schneidezähne, die sich allmählich zum Diastema zwischen den mittleren Schneidezähnen auswachse, die Veranlassung zur Tremabildung.



Schema der Anlage des Zwischenkiefers.

Punktiert ist die Pars palatina des Zwischenkiefers.
P. St. = Processus Stenonianus. *S. i. a.* = Sut. interalveolaris. *S. i.* = Sut. invisiva. *S. p.* = Sut. palat. I^1 und I^2 = mittlerer und seitl. Schneidezahn. *C* = Eckzahn. M^1 und M^2 = Molaren.

Nach Jarmer (1922, Zeitschrift für Anatomie).

Herbst ist der Meinung, daß in einer bei zu später Vereinigung der Oberkieferknochen stattfindenden Breitenentwicklung die Ursache für die Entstehung des Diastema zu erblicken sei, während Ciesczynski das zu starke Wachstum des Zwischenkiefers als Begünstigung für die Lückenbildung ansieht, das abnorme Frenulum aber nur sekundärer Natur sei.

Eine andere Theorie verursacht auf Grund der fortschreitenden Rückbildung in der Zahnreihe den Zwischenraum zwischen den beiden zentralen Incisiven durch den Ausfall des an dieser Stelle früher vorhandenen dritten Incisivus zu erklären, der die Lückenbildung an dem Platz des nicht mehr zur Ausbildung gekommenen Zahnes verständlich macht.

Eulers Untersuchungen am macerierten Schädel führten dazu, für die Bildung des Diastema medianum connatale in der Hauptsache drei Ursachen verantwortlich zu machen:

1. die Anomalie der Gesichtsbildung besonders im Nasenbereich,
2. ein abnorm weit nach vorn liegendes Foramen incisivum,
3. die fehlende rechtzeitige Vereinigung des Alveolarfortsatzes in der Mittellinie mit tief sitzendem Frenulum.

Euler fand eine individuelle Verschiedenheit im Verlauf der Sutura interincisiva an der facialen Seite des Oberkiefers, die niemals eine Verzahnung wie etwa die Längsnaht des Gaumens, sondern nur ein Aneinanderlegen der beiden Zwischenkiefer, meistens unter Beibehaltung eines in jüngeren Jahren eine beträchtliche Breite aufweisenden feinen Spalts anzeige, der in seiner Richtung nach abwärts entweder senkrecht, oder in geschlängelter Form oder aber so schräg nach unten verlaufe, daß sein Ende nicht mehr der Medianlinie entspreche.

Es konnte weder eine Knochenverdichtung noch eine Randverdickung der aneinanderstoßenden Ossa intermaxillaria beobachtet werden, dagegen nur eine mehr oder minder sanfte Rinne, in deren Tiefe die Sutur verlief. Diese Befunde seien durch Röntgenbilder bekräf-

tigt, die eine ganz auffällige Aufhellung im Knochenbilde, das den Raum zwischen den mittleren Schneidezahnwurzeln ausfülle, ergebe.

Damit sei die Bestätigung des Resultates aus den Untersuchungen Ketchams gegeben. Im Verlauf seiner Untersuchungen konnte Euler eine auffällige, weit nach vorn reichende Lage des Foramen incisivum bei 14 von 15 Schädeln feststellen, das beim kindlichen Schädel genau im Zahnbogen mitten zwischen den beiden ersten Milchschneidezähnen sich zeigte, während

Halbschematische Zeichnung
eines kindlichen Oberkiefers (Gaumenseite).

a normal
b abnormer Verlauf des Canal. incis., mittl. Grad
c abnormer Verlauf des Canal. incis., höchster Grad
|||| = Anlage des bleibenden Zahnes
■ = Foramen incisivum

Nach Euler (D. Z. W. 1927, Nr. 11).

die Sutura interincisiva facial 2 mm breit klaffte. Bei Schädeln mit durchaus normaler Zahnstellung wurde eine Situation angetroffen, bei der das Foramen unter Verdrängung der Keime der bleibenden Zähne sich mit seinem Rand unmittelbar an die Milchschneidezähne anlegte. Bei einem Trema im Dauergebiß lag zwar das Foramen incisivum nicht so weit vorn, aber doch in solcher Nähe der Zähne, daß diese Verschiebung eine Abweichung im Verlauf des Canalis incisivus zur Folge haben mußte. Eine Gegenüberstellung des normalen

und anormalen Kanalverlaufs zeigte, daß eine unmittelbare Verbindung der Zähne mit dem Kanal im ersten Falle nicht bestand, hingegen eine abnorme Richtungsänderung, die Überdeckung eines Teils der Wurzel mit sich brachte, so daß der Verlauf des Kanals selbst im Röntgenbild sich als ein lang ausgeprägter heller, die ganze Breite des zahnfreien Alveolarteils in der Lücke ausfüllender Bezirk präsentierte. Die Auffassung Eulers über die besondere Wichtigkeit des irregulär verlaufenden Kanals bei der Ausbildung des Tremas, durch die erst eine befriedigende Erklärung über die bemerkenswerte Erscheinung gegeben werden könne, daß eine Lücke im bleibenden Gebiß keine Vorläufer im Milchgebiß habe oder auch ohne tief sitzendes Frenulum sehr wohl anzutreffen sei, konnte von Sicher auf Grund seiner Untersuchungen an fünf mit Trema behafteten Schädeln, bei denen in keinem Falle eine abnorme Lage des Foramen incisivum festzustellen war, nicht geteilt werden, so daß sich Euler zu einer Korrektur seiner Schlußfolgerungen entschloß und die abnorme Lage des Foramen incisivum ätiologisch als gleichwertig mit den anderen Untersuchungsergebnissen ansah.

Das Offenbleiben der Sutura interincisiva als häufige Erscheinung an der facialen Seite des Oberkiefers beim Erwachsenen, das sich vermehrt bei Jugendlichen mit Trema vorfindet, soll bei der von Anfang an bestehenden Tendenz zur Nichtvereinigung des Spaltes noch besonders gefördert werden durch die Einschaltung des Canalis incisivus mit seinen pulsierenden Gefäßen und seiner Drüsensekretion und durch die Funktion des Frenulum, das durch Zug und Interposition in der Sutur die Neigung der Zentralschneidezähne, zusammenzurücken, verhindere, weiterhin aber durch einen auf

das Periost des Knochens ausgeübten Reiz neue Anbildung von Knochensubstanz anrege, so daß sich der Spalt späterhin verkleinere, jedoch solange Zähne im Oberkiefer stehen, nicht schließe.

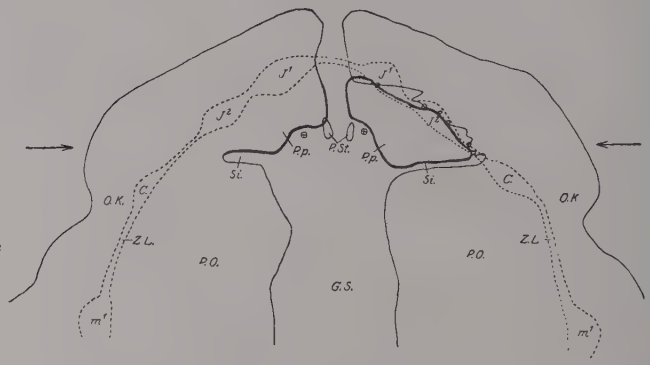
Die Klärung dieser Vorgänge führte Euler dazu, auch die Berechtigung der Herbst'schen Theorie in gewissen Grenzen anzuerkennen und den Hinweis Ciesczynskis auf die sekundäre Bedeutung des Frenulum als Teilergebnis seiner Untersuchungen zu unterstützen.

Da in allen Fällen die Artikulationsverhältnisse durchaus normal waren, lehnt Euler die Theorie Ichenroths ab, ebenso fanden sich bei den vorgenommenen Untersuchungen keine Anhaltspunkte, die auf einen Rückschlag zur Erklärung des Zwischenraumes zwischen den mittleren Schneidezähnen schließen ließen. Der Befund de Terras, daß die Tremabildung im weiblichen Kiefer prävaliere, konnte nicht bestätigt werden. Dagegen wird die Vererbung als beachtenswertes Moment anerkannt, so daß auf Grund des Mendelschen Gesetzes „von Ausnahmen abgesehen, 50% der Kinder eines diastemischen Individuums wiederum ein Diastema haben, 50% davon frei sind" (Kantorowicz).

Zur Erleichterung einer Stellungnahme zu den verschiedenen Theorien wird es angebracht sein, einen kurzen Überblick über die einzelnen entwicklungsgeschichtlichen Phasen des Gebiets, in dem sich die Lückenbildung einzustellen pflegt, zu geben.

Der harte Gaumen vollzieht frühzeitig, schon in den ersten Fötalmonaten facialwärts den Zusammenschluß der Gaumenleisten, so daß das Nasenseptum vom Mund abgedrängt wird. Noch weiter facialwärts bleibt der primitive Gaumen respektive der ihn bildende Teil des mittleren Nasenfortsatzes mit der Mundhöhle in Ver-

bindung und beteiligt sich am Aufbau des Tegmen oris, – des zentralen Teils der ersten Anlage — das von der Randzone als seinem äußeren Teil hufeisenförmig umfaßt wird. Der zentrale Teil stößt vorn unmittelbar an die Lippe, von der er durch eine sanfte Furche – die Lippen-Gaumenfurche, labio-tectale Furche — getrennt ist, während er seitlich anfänglich mit der Wange in direkter Verbindung steht -- bucco-tectale Furche .



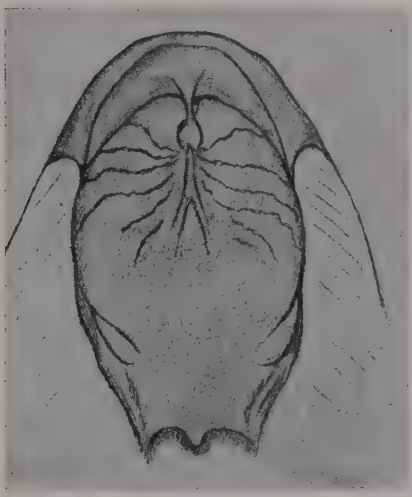
Knochenanlagen im Gaumen eines Embryo.
Auf der linken Seite der Figur ist der Gaumenteil des Zwischenkiefers nicht mehr von dem Alveolarteil getrennt dargestellt.

I^1 und I^2 = Schneidezähne. C = Eckzahn M^1 = erster Molar. $Z.L.$ = Zahnleiste. $P.St.$ = Processus Stenonianus. $S.i.$ = Sut. incisiva. $O.K.$ = Oberkiefer. $P.O.$ = Gaumenfortsätze des Oberkiefers. $G.S.$ = Spalte zwischen den knöchernen Gaumenfortsätzen.

Nach Peter, K. (V. f. Z. 1921, 37. Jahrgang, Heft 4).

Durch eine Wulstung der Randzone bildet sich der Tectalwall, der in der Medianlinie durch die schon in den ersten Fötalwochen entstehende Erhebung die Papilla palatina, die in den frühesten Stadien nach vorn direkt in den mittleren Anteil der Oberlippe, das Tuber-

culum labii superioris – übergeht, unterbrochen wird. Allmählich zieht sich der Tectalwall von Lippe und Wange zurück und wird später durch die labio-buccotectale Furche einer ins Kiefermesenchym eingedrungenen Epithelleiste ganz von diesen getrennt. Diese Furche



Gaumendach eines Embryo aus dem III. Fötalmonat.

Vom Alveolarwall ist nichts zu sehen. Die labiotectale Furche ist überbrückt vom Frenulum tectolabiale, welches die Papilla palatina mit der Lippe verbindet.

Nach Bolk, L. (Z. f. M. n. A., Band 14).

vertieft sich, jedoch unterbleibt in der Medianlinie eine Einsenkung, so daß ein die Furche durchsetzendes Bändchen entsteht, das von der Gaumenpapille bis zum Tuberculum labii sup. der Oberlippe hinzieht, das Frenulum tecto-labiale.

Bei den niedersten Primaten (Lemur bruneus) bleibt dieser Zustand zeitlebens erhalten. Die primäre Unterbrechung der vestibulären als auch der Zahnleiste wird auch bei der nachfolgenden Umbildung im Knochen nicht aufgehoben. Bei den höheren Familien der Primatenreihe und beim menschlichen Neugeborenen ist die Trennung noch immer vorhanden, wenn sie auch beim Neonatus nicht immer ausgeprägt ist. Auch eine später ein-

Gaumen eines Neugeborenen.

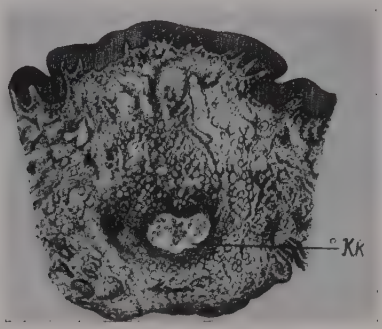
Zu beachten: Die paarige Anlage der Alveolarwälle und die Trennung durch das Frenulum tectolabiale.

Nach Euler (D. Z. W. 1927, Nr. 11).

setzende ansehnliche Zellenwucherung, durch die die vestibuläre Leiste sich zum vestibulären Raum umwandelt, kann diese Kluft über die Medianlinie nicht überbrücken, es entsteht zwischen rechtem und linkem Vestibulum ein medianes Septum. Dieses Hindernis vereitelt bei der späteren Zahnanlage aus den Zahnleisten und bei ihrer Entwicklung in der Medianlinie jede Verwölbung, weil hier die Zahnleiste fehlt, so daß

eine seichte Rinne im Zahnwall entsteht, die erst allmählich gefüllt wird.

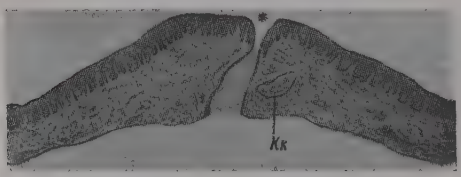
Das aus dem vorderen Teil des Frenulum tectolabiale hervorgegangene Frenulum labii sup. kann beim Neugeborenen sehr lang sein, aber auch wenn das nicht der Fall ist, ist immer noch der Zusammenhang mit der Gaumenpapille festzustellen, da der Wall in dieser Periode der Entwicklung immer mehr oder weniger eingeschnitten ist (Bolk).



Wiedergabe der Fig. 7 aus Merkel (4).
Querschnitt der
Gaumenpapille eines erwachsenen Mannes.
Kk. Knorpelkern in dem Bindegewerbskern eingeschlossen, in der Umgebung zahlreiche Fettzellen. 11fach vergrößert.
Nach Lund, Ove (V. f. Z., 1924. Jahrgang 40, Heft 1).

Die definitive Ausgestaltung des harten Gaumens geht so vor sich, daß sich die seitlichen Gaumenfortsätze medianwärts und nach vorne unter dem primitiven Gaumen vorschieben. Dadurch wölben sich die aneinanderliegenden Epitheldecken des primitiven und sekundären Gaumens vor — werden in das Bindegewebe

eingedrängt, und bilden die Grenzleisten, die seitlich der Medianlinie beiderseits nach vorn ziehen und Nase und Mundhöhle miteinander verbinden. Von den Grenzleisten bleibt ein solider Strang erhalten — die Anlage des Ductus nasopalatinus — die sich erst später durch Aushöhlung zu den Stenson'schen Gängen entwickeln. Im mittleren Verlauf des Epithelstrangs lösen sich Teile zu selbständigen Strängen ab, die oralen und nasalen Blindsäcke, so daß beim Neugeborenen und noch weniger beim Erwachsenen durchgängige Kanäle zu den



Wiedergabe der Fig. 4 aus Merkel (4).
Längsschnitt der
Gaumenpapille eines erwachsenen Menschen.
*Mündung des Ductus naso-palatinus. *Kk.* Knorpelkern.
8fach vergrößert.
Nach Lund, Ove (V. f. Z. 1924, Jahrgang 40, Heft 1).

Seltenheiten gehören (Rydzek). Die nasalen Blindsäcke erreichen ihr Ende im Canalis incisivus, die oralen in der Papilla palatina (Peter), die im ersten embryonalen Stadium weit vorn, direkt hinter der Labiotectalfurche als seichte Vorwölbung sich erhebt. Die Gaumenpapille geht ursprünglich aus derselben Bindegewebsmasse des mittleren Nasenfortsatzes hervor wie das Tuberculum labii sup., mit dem sie anfangs in engster Verbindung steht und erst bei Ausbildung der Labiotectalfurche von ihm getrennt wird.

In der Papille findet sich ein Bindegewebskern vor, der als nicht konstante Bildung ein Knorpelkörperchen enthält, „Merkelscher Papillenkörper".

In ihren hinteren Teil ziehen die Grenzleisten, während die durch Verdrängung des Bindegewebes beim Vorrücken der Gaumenfortsätze entstandene Stauungsleiste mit ihren Resten als „Mittelstrang" sich in dieser

Horizontalschnitt
durch die Pap. palat. desselben Kiefers. Häm. v. Gies.
Die Papille enthielt in ihrem ganzen Verlauf keinen Knorpel.
10fach vergrößert.
Nach Lund, Ove (V. f. Z. 1924, Jahrgang 40, Heft 1).

Gegend festsetzt. Am Ende der Papille macht sich eine selbständige Einstülpung des Oberflächenepithels als „Papillenstrang" (Rawengel) bemerkbar. Die in der Medianlinie der Papille als Rest der Grenzleisten öfters beobachtete unpaare Mündung wird durch eine Kommunikation mit den beiderseitigen nasalen Blindgängen gebildet.

Die Vereinigung der Gaumenleisten findet gewöhnlich ihren Abschluß dicht hinter der Papille, kann jedoch auch weiter facialwärts stattfinden und Einfluß auf die Gestalt der Gaumenpapille gewinnen (Jarmer).

Der Zwischenkiefer ist dreifach angelegt (Jarmer) und entsteht

1. aus einem Alveolarteil, der zeitig mit dem des Oberkiefers verschmilzt,
2. aus einem Gaumenteil, der Pars palatina — die schnell mit dem Corpus verwächst,
3. aus einem Processus Stensonianus, der Wand des Stensonschen Kanals.

Alle drei Anlagen liegen im Bereich des mittleren Nasenfortsatzes, die beiden ersten auch in dem des seitlichen Gesichtsfortsatzes. Die Grenze der Para palatina vom Processus palatinus des Oberkiefers bildet die Sutura incisiva, die zwischen seitlichem Schneidezahn und Eckzahn endet. Die Sutura intraincisiva, nach vorn von dieser gelegen, oft von ihr abzweigend, ist keine echte Naht, sondern entsteht aus einer Vertiefung am medialen Rande des Gaumenstücks oder ist vielleicht nur eine Gefäßfurche. Die Sutura interincisiva zeigt die Vereinigung der beiden Ossa intermaxillaria an, während in der Sutura intraalveolaris die Verschmelzung der beiden Alveolarteile des Zwischenkiefers und Oberkiefers stattfindet.

Im Verlauf der Entwicklung zeigt das Epithel des Munddachs eine auffallende Tendenz zum Festhalten seines embryonalen Charakters, der nicht nur bei Föten, Neugeborenen und jungen Kindern, sondern auch bei Erwachsenen festzustellen ist. Prädilektionsstellen für diese zu Epithelperlen sich umbildenden Epithelstränge sind die Zusammenschlüsse von embryonalen Epitheloberflächen (Suturen), ferner der Bereich der Zähne,

wo sie entweder von Resten der Schmelzleiste ihren Ausgang nehmen oder von der im Gebiet der Frontzähne auftretenden inneren Alveolarfurche, die die Randzone vom Tegmen oris trennt. Reste dieser Furche sind beim Erwachsenen in manchen Fällen als solide Zapfen im Bindegewebe oft zu mehreren liegen geblieben, wobei sich um die als Rinne erhaltene innere Alveolarfurche das dicke Epithel legt (Bergengrün, Leboucq, Lund).

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Diese auf einem verhältnismäßig engbegrenzten Raum sich abspielenden außerordentlich verwickelten Vorgänge geben Veranlassung, die Untersuchung über die Lückenbildung im Frontzahnbereich, besonders über die außerordentlich häufige zwischen den mittleren Schneidezähnen, auf eine breitere Basis zu stellen. Es wurde der Versuch unternommen, an Hand eines ausreichenden Materials aus den Schädelsammlungen der anatomischen Institute in Zürich und Würzburg und des zoologischen Instituts in Zürich durch vergleichende anatomische Studien an macerierten Schädeln der Primaten und von Menschen aller Rassen, die immer noch ungelöste Frage befriedigend zu klären, ob schon rein makroskopisch die besonderen Hindernisse festzustellen waren, die einer Annäherung der Incisivi im Wege standen und welcher Art dieselben sein konnten. Weiter wurden Präparationen von Köpfen verschiedensten Alters von Neugeborenen und Kindern (5) bis zu Erwachsenen (5) vorgenommen und mit dem Ergebnis aus den Schädeluntersuchungen verglichen. Zuletzt wur-

den die an Hand von Modellen, Röntgenbildern und photographischen Aufnahmen gewonnenen Erfahrungen aus 37 in eigener Praxis gesammelten Fälle von Diastema mediale connatale zur Beurteilung mit herangezogen, so daß die Aussicht bestand, diese in der Literatur allgemein als Anomalie bezeichnete Erscheinung klären zu helfen. Die rein makroskopische Betrachtung eines mit einem Diastema medianum behafteten vollbezahnten Gebisses zeigt bei stets normaler Artikulation je nach Größe der Lücke eine mehr oder weniger gedrängte Stellung der kleinen Schneidezähne, die bis zu den Eckzähnen ausbalanziert ist.

Die Zwischenräume selbst füllt ein teils straff anliegendes, teils lockeres Gewebe aus, durch das zentral hie und da ein gut abtastbarer, derber Bindegewebsschlauch zieht.

Das Lippenbändchen weist irgendwelche Irregularitäten gegenüber dem Ansatz des Frenulum im Kiefer ohne Diastema nicht auf. Die in beiden Fällen auftretenden Variationen, wobei die Anheftung das eine Mal in Höhe des Zahnhalses oder der Papille, ein anderes Mal an einer Stelle erfolgt, die ungefähr dem letzten Drittel der Wurzel entspricht – bedingen seine Länge oder Kürze.

Auch die Gaumenpapille weist in Bezug auf Form und Lage gegenüber des diastemalosen Kiefers keine Irregularitäten auf.

Für die Möglichkeit einer Mitbeteiligung der Papilla palatina bei der Lückenbildung liegen keine Anhaltspunkte vor. Der in dem Zwischenraum liegende Teil bringt durch sein lockeres Gewebe nicht die Kraft auf und durchsetzt das Zwischengewebe nicht tief genug, um etwa einen Einfluß im Sinne einer Verdrängung der anliegenden Zahnkeime ausüben zu können.

Eine größere Beachtung verdient dagegen die oft vertretene Anschauung, daß die offene Sutura interincisiva — zwischen den beiden Ossa intermaxillaria — die Entstehung eines Tremas begünstigt und mit Hilfe des interponierten Lippenbändchens oder durch Einschaltung des in seinem Verlauf mehr nach vorn gerückten Canalis incisivus die Bildung des Spaltes besorgt.

Die Nachprüfung dieser Ergebnisse wurde an einem umfangreichen Material durchgeführt. Die zur Untersuchung gekommenen 280 Menschen- und Affenschädel wiesen zu 30% Fälle von Diastema auf, eine Zahl, die bei der Aufnahme des Gebißschemas der 10 Kopfpräparate ihre Bestätigung fand. Die Sutura interincisiva zeigte in ihrem anatomischen Verhalten keinen Unterschied zwischen einem lückenlosen Gebiß und einem solchen mit Trema, so daß es verfehlt ist, etwa die offene Sutur in Verbindung zu bringen mit einer einsetzenden Lückenbildung. Für diese Einstellung ist umso weniger Veranlassung vorhanden, als aus den Untersuchungen einwandfrei hervorgeht, daß die klaffende wie geschlossene Naht unter Berücksichtigung des Alters und einer individuellen Veranlagung in gleichem Maße bei normaler wie bei einer in der Medianlinie unterbrochenen Zahnreihe vorkommt. Diese Erscheinung und die bei Jugendlichen immer feststellbare weite Sutur liegt im Zuge der Schädelentwicklung. Die Schädelnähte haben die besondere Aufgabe, als Epiphysen zu wirken, d. h. der Schädelumfang, dessen Formgestaltung durch das Hirn bestimmt wird, findet seine endgültige Ausbildung durch die Tätigkeit des zwischen der Sutur gelegenen Bindegewebes, das durch Randablagerung von Knochensubstanz die Vergrößerung der Schädelkapsel bewirkt.

Deutlich kommt dieser Anbau an der Interincisival-

naht durch eine starke Wulstung ihrer Ränder zum Ausdruck. Je länger die produktive Tätigkeit des Bindegewebes anhält, desto besser und gründlicher geht die Ausgestaltung der Schädelform vor sich, da „ein frühzeitiger Schluß der Nahtverschmelzung am Schädel weiter nichts ist, als die Realisation des immanenten Ossifikationsgesetzes aller Skelettglieder, dem nichts entgegenwirkt" (Fick).

Das untersuchte Material gab ausreichend Gelegenheit, die einzelnen Phasen in der Schädelentwicklung genau zu verfolgen. Es zeigte sich, daß die Verknöcherung der Sutura interincisiva starken Schwankungen unterlag, so daß nicht immer eine fortschreitende Verzahnung ein Zeichen vorgeschrittenen Alters war, die individuelle Schädelform verhinderte in manchen Fällen den zeitigen Nahtschluß, in anderen hingegen lag derselbe im Plane der Entwicklung. Dabei war die Feststellung bemerkenswert, daß die Lückenstellung im Frontzahngebiß von durchaus untergeordneter Bedeutung war.

In allen Fällen von Diastema war die Lage des Foramen incisivum eine durchaus normale. Die Entfernung des Foramen vom Alveolarrand war graduell durchaus verschieden und stand im Verhältnis zur Größe des Oberkiefers. Bei den Affen mit ihrem überragenden Gesichtsschädel und am prognathen Oberkiefer des Negers war sie demnach eine beträchtlichere als beim Menschen, wo die Gaumenöffnung des Canalis incisivus etwa in Höhe der Papilla palatina liegt.

Die von Euler von Tremafällen gebrachten Bilder, die eine Einlagerung des Foramen in die Lücke oder zwischen den palatinalen Rand der Incisivi und damit eine einschneidende Richtungsänderung im Verlauf des Canalis incisivus zeigten, kamen nicht zur Beobachtung,

dagegen konnte an einem Schweizer Schädel mit Diastema ein Verschluß des Foramens festgestellt werden, dessen Stelle durch winzige siebartige Durchlöcherungen des harten Gaumens fixiert war.

Um den Anteil festzustellen, den das Lippenbändchen aus früherer embryonaler Entwicklung heraus durch eine Einlagerung in die offene Sutur und damit durch Verhinderung ihres Schlusses an der Lückenbildung hat, wurde unter Erhaltung des Frenulum an 10 Köpfen von Individuen verschiedenen Alters das Zahnfleisch sorgfältig zu beiden Seiten vom Periost abpräpariert und so ein anschauliches Bild über das Verhalten dieses Bindegewebszuges gewonnen.

Die Präparate zeigten in allen Fällen, darunter fünf von Trema, daß keinerlei Verbindung zwischen Ligament und Sutur bestand, auch dann nicht, wenn infolge des jugendlichen Alters die Sutur noch nicht geschlossen war, in den Fällen aber, in denen eine solide Verschmelzung der Naht eingetreten war, der Knochen keinerlei strukturelle Veränderungen aufwies, die auf einen Zusammenhang des Frenulum und Sutur hätte schließen lassen.

Von besonderem Wert war die Erfahrung, die an einem Neonatus gewonnen wurde, bei dem noch ein intakter, vom Tuberculum labii sup. bis zur Papilla palatina reichender Gewebsstrang, außerdem aber ein Diastema der noch nicht durchgebrochenen Milchzähne vorhanden war. Auch in diesem Falle konnte von einem Einfluß des Frenulum auf das Diastema der hoch im Kiefer sitzenden Zähne um so weniger gesprochen werden, als die Untersuchung des zwischen den Incisivi sitzenden Gewebes dieselbe histologische Beschaffenheit aufwies, wie das der anderen Zähne.

Die Verknöcherung der Sutur scheint im wesentlichen

durch die funktionelle Beanspruchung des frontalen Gebisses bestimmt zu werden. Je nach der Stärke des auf den Alveolarfortsatz ausgeübten, auf den Zwischenkiefer weitergeleiteten Druckes wird die Sutur der nächst der Unterstützung des Schädelausbaus auch die Festigkeit der Knochenverbindung obliegt, die Anlagerung des Knochens bewerkstelligen. Reicht bei normaler Druckverteilung der allmähliche Ansatz für ein Zusammenhalten der beiderseitigen Zwischenkieferteile als schmaler Knochenstreifen vollkommen aus, so daß für die Kautätigkeit die Ausbildung eines der Struktur des Alveolarteils entsprechenden Knochens genügt, so wird als Folge einer Druckverstärkung im Bereich der Schneidezähne, besonders bei ungünstiger Artikulation oder frühzeitigem Ausfall einer Kaugruppe durch eine stärkere Belastung des anliegenden Knochens, eine größere Versteifung der miteinander verbundenen Knochenpartien nötig sein. Das Bindegewebe wird dann die Bildung eines besonders starken Verbindungsgliedes betreiben, das jederzeit in der Lage ist, nicht nur den Druck auffangen zu helfen, sondern auch zu seiner Verteilung im Bereich des Oberkiefers beizutragen.

Die Widerlegung der in den bisher bekanntgewordenen Theorien aufgestellten Thesen über die Entstehung des Diastemas scheint den Beweis erbracht zu haben, daß auf dem seither eingeschlagenen Weg schwerlich eine befriedigende Lösung dieser Frage zu erreichen ist.

Um so mehr erscheint es angebracht, auf die Vererbung als wesentlichen Faktor für das Auftreten eines Zwischenraumes zwischen den mittleren Schneidezähnen hinzuweisen. Erwägungen dieser Art machen die Tatsache durchaus verständlich, daß durch die bisherigen Untersuchungen eine hinreichende Klärung über die Entstehung des Zwischenraumes nicht geschaffen

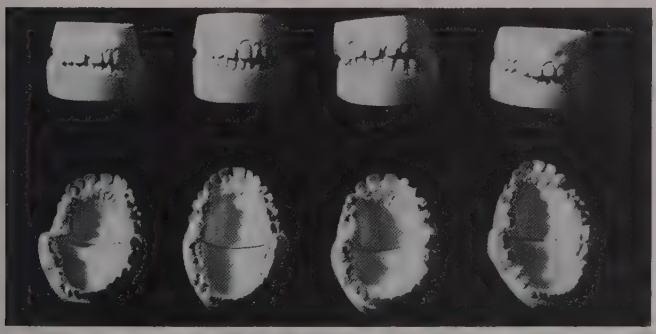
wurden. Die Beobachtung hat ergeben, daß bei den zwischen den seitlichen Schneidezähnen einerseits und diesen und den Eckzähnen andrerseits auftretenden Zwischenräumen weder die Sutura incisiva, die zumeist schon im zweiten Lebensjahre zu verwachsen pflegt und nur medialwärts in der Nachbarschaft des Foramen incisivum in späterer Zeit noch durch Nahtreste erkenntlich ist, noch auch eine offene Sutura interincisiva, die bei Kindsschädeln nur 9,5% und bei denen der Erwachsenen 3,6% ausmacht (Davida) von bestimmendem Einfluß sind, gleichzeitig weiter aber, das Fehlen eines Hindernisses für die Entwicklung in Gestalt eines Ligamentes oder eines Kanals und eine durchaus normale Knochenbildung in dieser Gegend darauf schließen lassen, daß die Entstehung eines Diastema durch die bisher angegebenen Ursachen zum mindesten einer durchschlagenden Beweiskraft entbehrt. Dazu kommt, daß nach Erfahrungen der Praxis Stellungsanomalien aus Vererbung - Progenie, Prognathie usw. — die orthodontischen Maßnahmen nicht nur wesentlich erschweren, sondern in manchen Fällen sogar vereiteln können, da die hereditäre Tendenz stärker ist als jede therapeutische Maßnahme. Die Nurregulierung auch des kleinsten Diastema hat sich immer als ein Mißerfolg herausgestellt und bietet auch in Kombination mit einem chirurgischen Eingriff noch reichlich Schwierigkeiten. Es spricht nichts gegen die Annahme des Diastema bei der Häufigkeit seines Vorkommens und im Hinblick auf die durchaus normalen anatomischen Verhältnisse, die weder ein besonderes Breitenwachstum des Oberkiefers noch auch des Zwischenkiefers aufwiesen, als eine durchaus normale Erscheinung anzusehen. Dabei kann man sich durchaus vorstellen, daß es bei der Bildung, endgültigen Ausgestaltung und

Verbindung von Kiefer, Gaumen und Zähnen häufig in der Mittellinie als Brennpunkt der Verschmelzung des Gewebes zu einer Behinderung der normalen Entwicklung Epithelversprengung etc. – kommt, die die Entstehung eines Diastema fördern, es scheint aber, wie meine umfangreichen Untersuchungen zu zeigen in der Lage sind, daß in den nächsten Generationen sich diese „ursprüngliche Anomalie" in den Beziehungen von Kiefer und Zähnen zueinander im wesentlichen ausgeglichen hat und nur noch ein Spalt die Störung des normalen Entwicklungsganges anzeigt.

Die von mir über 37 Fälle von Diastema geführte Statistik hat nicht nur ergeben, daß das Diastema des Dauergebisses im Milchgebiß vorgebildet werden kann, sondern daß sich die starke Vererbungstendenz, die oft bis ins dritte Geschlecht zurückverfolgt werden konnte, von der Mutter auf den Sohn und vom Vater auf die Tochter fast regelmäßig übertrug, von beiden Eltern aber auf die Kinder ohne Unterschied des Geschlechtes.

STATISTIK

Fräul. M. M.	24 Jahre alt	hat	Diastema
Schwester A.	22 „ „	„	„
Schwester S.	27 „ „	„	„
Fräul. R. M.	22 Jahre alt	hat	Diastema
Schwester A.	33 „ „	„	„
2 Brüder		keine	„
Vater		hat	„
Mutter		kein	„
Fräul. K. T.	17 Jahre alt	hat	Diastema
Fräul. Ei. M.	25 Jahre alt	hat	Diastema
Mutter		„	„



Frl. M. M. Frl. R. M. Frl. K. T. Frl. Ei. M.

Herr	G. R.	43 Jahre alt	hat	Diastema
	Mutter	66 „ „	„	„
	Sohn	4 „ „	„	„
	Tochter	2 „ „	kein	„
Herr	L. G.	32 Jahre alt	hat	Diastema
	Schwester		„	„
	Vater		„	„
Frau	P. L.	52 Jahre alt	hat	Diastema
	Vater		„	„
	Mutter		kein	„
Fräul.	D. L.	26 Jahre alt	hat	Diastema
	Bruder	25 „ „	kein	„
	Bruder	23 „ „	„	„
	Schwester	21 „ „	hat	„
	Vater		kein	„
	Mutter		hat	„

Herr G. R. Herr L. G. Frau P. L. Frl. D. L.

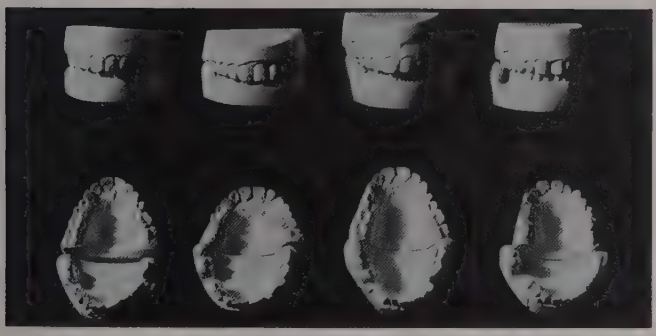
Frau	T. L.	38 Jahre	alt	hat Diastema
	Tochter	12 „	„	„ „
Frau	B. A.	29 Jahre	alt	hat Diastema
	Vater			„ „
	Mutter			kein „
Fräul.	T. M.	28 Jahre	alt	hat Diastema
	Bruder	30 „	„	„ „
	Vater			„ „
	Mutter			„ „
Frau	G. L.	33 Jahre	alt	hat Diastema
	Bruder	30 „	„	kein „
	Mutter			hat „
	Vater			„ „
	Sohn	11 „	„	„ „

Frau T. L. Frau B. A. Frl. T. M. Frau G. L.

Herr G. E.	42 Jahre alt	hat	Diastema
Vater		kein	„
Mutter		hat	„
Schwester	39 „ „	„	„
Schwester	32 „ „	kein	„
Fräul. M. L.	20 Jahre alt	hat	Diastema
Bruder	19 „ „	„	„
Vater		„	„
Mutter		kein	„
Frau L. M.		hat	Diastema
Tochter	2 Jahre alt	„	„
Bruder		kein	„
Schwester		„	„
Tochter v. Bruder v. Frau L. M.	6 Jahre alt	hat	Diastema
Fräul. K. M.	35 Jahre alt	hat	Diastema
Vater		„	„
Mutter		kein	„

Herr G. E. Frl. M. L. Frau L. M. Frl. K. M.

Herr	E. A.	30 Jahre alt	hat Diastema
	Schwester	25 „ „	„ „
	Mutter		„ „
Fräul.	H. M.	37 Jahre alt	hat Diastema
	Mutter		kein „
	Vater		hat „
Herr	H. H.	25 Jahre alt	hat Diastema
	Bruder		„ „
	Mutter		„ „
	Vater		„ „
Herr	K. P.	40 Jahre alt	hat Diastema
	Tochter	6 „ „	„ „

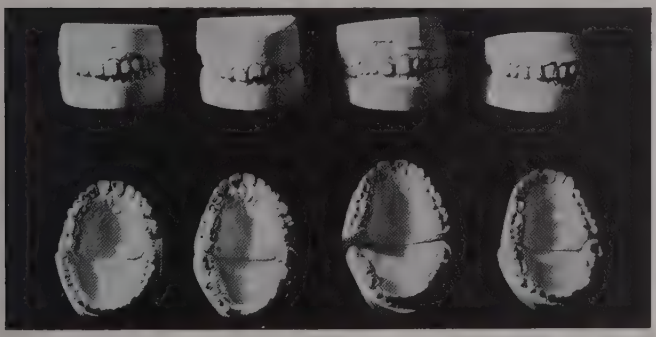


Herr E. A. Frl. H. M. Herr H. H. Herr K. P.

Frau	C. L.	32 Jahre alt	hat	Diastema
	Mutter		„	„
	Bruder		„	„
	Tochter	2 „ „	kein	„
Herr	M. K.	20 Jahre alt	hat	Diastema
	Vater		„	„
	Bruder	24 „ „	kein	„
Herr	W. O.	21 Jahre alt	hat	Diastema
	Bruder	17 „ „	„	„
	Bruder	14 „ „	„	„
	Vater und Mutter tragen Prothesen			
Fräul.	R. M.	30 Jahre alt	hat	Diastema
	Vater		„	„

Frau C. L. Herr M. K. Herr W. O. Frl. R. M.

Fräul.	P. M.	35 Jahre alt	hat Diastema
	Schwester L.		„ „
	Schwester R.		kein „
	3 Brüder		hat „
	1 Bruder		kein „
	Vater		hat „
	Mutter		kein „
Herr	St. W.	31 Jahre alt	hat Diastema
	Mutter		„ „
	Vater		kein „
Herr	S. K.	24 Jahre alt	hat Diastema
	Schwester		„ „
	Mutter		„ „
	Vater		kein „
Frau	Sch. I.	40 Jahre alt	hat Diastema
	Sohn G.	22 „ „	kein „
	Sohn P.	14 „ „	hat „



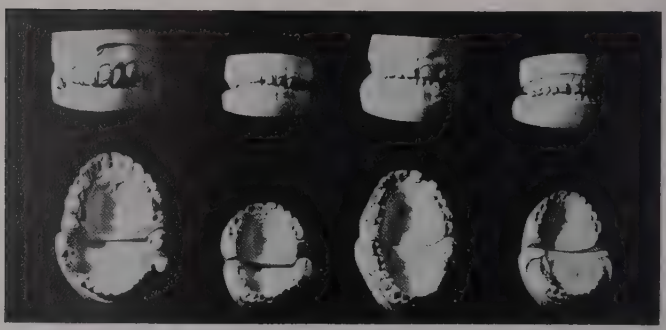
Frl. P. M. Herr St. W. Herr S. K. Frau Sch. J.

Herr	Sch. Ch.	39 Jahre alt	hat	Diastema
	Mutter		„	„
	Vater		„	„
	Tochter I.	5 „ „	„	„
	Tochter A.	8 „ „	kein	„

Tochter I. von Herrn Sch. (s. vorhergehenden Fall)

Herr	B. G.	39 Jahre alt	hat	Diastema
	Mutter		„	„
	Vater		kein	„
	Tochter L.	4 „ „	hat	„

Tochter L. von Herrn B. (s. vorhergehenden Fall).



Herr Sch. Ch. | Tochter I. v. Hr. Sch. Ch. | Herr B. G. | Tochter L. v. Hr. B. G.

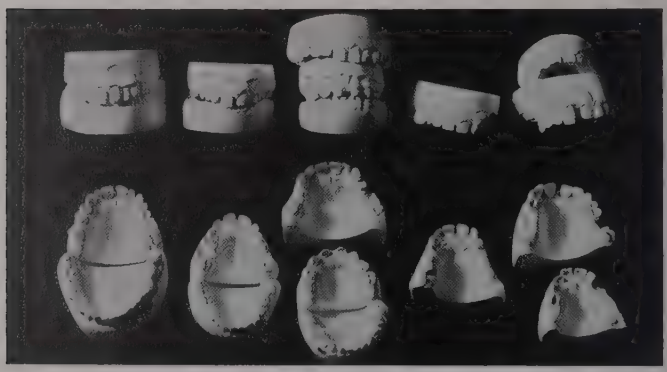
Herr M. V.	22 Jahre alt	hat	Diastema
Mutter		kein	„
Vater		hat	„
Knabe G. R.	12 Jahre alt	hat	Diastema
(Milchzähne hatten auch Diastema)			
Mutter und			
Onkel (mütterlicherseits)		haben	„
Großvater (mütterlicherseits)		hat	„
Bruder v. Großmutter (mütterl.)		hat	„
Bruder v. G. R.	15 Jahre alt	kein	„
Frau R. E.	28 Jahre alt	hat	Diastema
Bruder	46 „ „	„	„
Sohn	4 „ „	„	„
Frau M. L.	35 Jahre alt	hat	Diastema
Tochter	2 „ „	„	„
Vater		„	„
Mutter		kein	„
Frau S. A.	40 Jahre alt	hat	Diastema
Vater		„	„
Tochter		kein	„
Mutter		„	„
Fräul. P. R.	21 Jahre alt	hat	Diastema
Vater		„	„
Mutter		kein	„

Von den zur Beseitigung des Diastema angewandten Mitteln bleiben nach Ausschaltung der nur für kurze Dauer wirksamen orthodontischen Behandlung

1. die chirurgisch-mechanische Methode,
2. die konservierende Methode.

Der blutige Eingriff bezweckt vor allem die Entfernung des im Zwischenraum liegenden besonders kompakten Knochens um eine Bewegung der Incisivi zueinander zu ermöglichen. Die Ausführung der Operation, die in ihrem Umfang im wesentlichen durch das Alter des Patienten bestimmt wird, geschieht in der Weise, daß nach Anästhesierung des Bezirkes und Excision des Lippenbändchens entweder der labialwärts gelegene Alveolarrand bis an die Wurzel weggenommen wird (Lubowski) oder durch einseitige (Hattyasi) oder beiderseitige Keilincisionen mit nachfolgender Naht entsprechende Knochenstücke herausgemeißelt

Schema zu Seite 35.



Herr M. V. Knabe G. R. Frau R. E. Frau M. L. Frl. S. A.
Sohn v. Frau R. E. Frl. P. R.

werden (Bode, Pflüger). Im ersteren Falle wird vor der Operation die mechanische Behandlung, bei dem zweiseitigen Eingriff im Gaumen und dem Alveolarkeil des Oberkiefers sofort nach der Naht in Angriff genommen. Das Zusammenziehen der Zähne geschieht durch den Zug von Drahtverbänden, die in verschiedener Weise oft an bis zu den Prämolaren (Pflüger) aufgesetzten Ringen befestigt werden oder durch den Gummizug. Die Retention ist für längere Zeit oft bis zu einem Jahr zur Sicherung des Erfolges zu belassen.

Die von Dependorf und Herbst als ersten empfohlene konservierende Behandlung des Diastema, die infolge ihrer kurzen Behandlungsdauer in manchen Fällen eines nicht zu breiten Spaltes zur Verwendung kommt, bezweckt nach Beseitigung des Lippenbändchens vermittels des Einsatzes von Stiftzähnen (Ciesczynski) oder Goldeinlagen mit Porzellanaußenfront (Scherbel) den Zwischenraum zwischen den mittleren Schneidezähnen zu überbrücken, und scheint in kosmetischer Hinsicht befriedigende Resultate erzielt zu haben.

Hiermit versichere ich ehrenwörtlich, daß ich außer der angegebenen Literatur keine sonstigen Hilfsmittel benutzt habe.

Giovanni Berghofer.

SCHRIFTEN-NACHWEIS

Angele, Behandlung der Okklussionsanomalien. 1913.

Bergengrün, Epithelperlen und Epithelstränge in der Raphe des harten Gaumens. Archiv f. Entwicklungsmech. 1909.

Biondi D., Die Lippenspalte und deren Komplikationen. Virchows Archiv Bd. III. 1888.

Bode H., Die Operation des Trema medianum connatale. z. R. II. 1928.

Bolk L., Über die Gaumenentwicklung und die Bedeutung der oberen Zahnleiste beim Menschen. Zeitschrift f. Morphologie u. Anthropologie, Bd. XIV. 1912.

Bruni A., Studii sullo sviluppo della regione intermascillare nell' uomo. Réal. Akadęm. Science di Torino. 1912.

Busch F., Die Überzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluß der sogenannten dentition tertia. D.M.f.Z. 1886, 1887.

Ciesczynski A., Plastik des Frenulum labii superioris. D.M.f.Z. 1912.

Davida, Beiträge zur Persistenz der transitorischen Nähte. Anatom. Anzeiger 1914.

de Terra M., Beiträge zu einer Odontographie der Menschenrassen. Berliner Verlagsanstalt 1905.

Euler H., Das Diastema (Trema) medianum. D.Z.W. 1927. Nr. 11.

Fick R., Abhandlung preuß. Akademie der Wissenschaften physikal. mathem. Klasse 2. 1921.

Fränkel P., Offener Mund und kurze Oberlippe. Ref. D.Z.W. 1899/1900.

Hattyasy, Hypertrophia frenuli labii superioris. Ö.-Ung. V. f. Z. 1893. H. 3.

Jarmer K., Über die mehrfache Anlage des Zwischenkiefers beim Menschen. Zeitschrift f. Anatomie.

Inouye M., Der Zwischenkiefer, seine Entwicklung und der Verlauf der Hasenscharten-Kieferspalte. Anatomische Hefte 1912, Bd. 45.

Kantorowicz, Klinische Zahnheilkunde 1924. Verlag Meuser.

Ketcham, Transactions of the First Annual of the Alumni Society of the Angle School of Orthodontia.

Leboucq, Le canal naso-palatin chez l'homme. Archives de Biologie. Tome 1881.
— Notes sur le perles epithéliales de la voute palatine. Archives de Biologie. Tome II, 1881.
Lubowski Ed., Die chirurgisch-orthodontische Behandlung des Diastemas. Zahnärztl. Orthopädie. 1910, Heft 2.
Lund Ove, Histologische Beiträge zur Anatomie des Munddachs und Paradentiums. V.f.Z. 1924, 40. Jahrg., Heft 1.
Mair R., Untersuchungen über das Wachstum der Schädelknochen. Z. f. Anatomie und Entwicklungsgesch. 90. Bd. 3. u. 4. Heft, 1929.
Merkel F., Jakobsonsches Organ und Papilla palatina beim Menschen. Anatom. Hefte, Bd. I. 1909.
Peter K., Die Entwicklung der Papilla palatina beim Menschen. Anatom. Anzeiger, Bd. 46, 1914.
— Die formale Genese der Gesichtsspalten. V. f. Z. 37. Jahrg. Heft 4, 1921.
— Über die funktionelle Bedeutung der sogen. Epithelperlen am harten Gaumen von Föten und Kindern. Deutsche Med. Wochenschr. Nr. 13, 1914.
— Die Entwicklung der Nasengaumenstränge und anderer Epithelstränge im vorderen Teil des menschlichen Gaumens bei Neugeborenen und Erwachsenen. 1923.
Pflüger, Chirurgische Behandlung des Diastemas. D.M.f.Z. 1924.
Ramorino C., Sulla interprätatione clinica che dobbiamo dare al diastema degli incisivi superiori. Stomatologia 1928, 1930.
Rawengel G., Die Nasengaumengänge und andere epitheliale Gebilde im vorderen Teil des Gaumens bei Neugeborenen und Erwachsenen. Ref. Fortschr. d. Zahnheilkunde 1923.
Rydzek A., Über den vorderen Gaumenschluß beim Menschen. Archiv f. mikrosk. Anatom. Bd. 97, Heft 4.
Scherbel, Das Diastema und seine Behandlung. Zeitschr. f. Stomatol. 1921 XIV. Jahrg., Heft 7.
Schönewald, Der tiefe Ansatz des Lippenbändchens und seine Beziehungen zur Kosmetik des Mundes. D.M.f.Z. 1907.
Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde. 1909.
Selenka, Menschenaffen. 1898.
Sicher, Österr. Zeitschr. f. Stomatologie, 1914.
Zeiger K., Das Problem der Vererbung an Zahn- und Kieferapparat. Z. f. zahnärztl. Orthop. 1926. 18. Jahrg. Heft 4.

LEBENSLAUF

Am 16. Februar 1896 wurde ich als Sohn des Kaufmanns J. Berghofer in Graz geboren und bin beheimatet in St. Antonio (Schweiz). Ich besuchte die Primarschule, später das Privatgymnasium in Zürich und legte die Reifeprüfung im Jahre 1923 ab. Ich widmete mich dem zahnärztlichen Studium in Zürich (7 Semester), in Freiburg-Schweiz (1 Semester) und in Würzburg (2 Semester). Die naturwissenschaftliche Prüfung für Ärzte, Zahnärzte und Tierärzte bestand ich am Ende des Sommersemesters 1924 in Freiburg, die anatomisch-physiologische Prüfung für Ärzte am Schluß des Sommersemesters 1925 in Zürich, wo ich auch im Oktober 1927 das zahnärztliche Staatsexamen beendete.